

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-110022

(43)公開日 平成6年(1994)4月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 02 F 1/035  
G 02 B 6/12

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3(全 5 頁)

(21)出願番号	特願平4-255134	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成4年(1992)9月25日	(72)発明者	山根 隆志 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 井桁 貞一

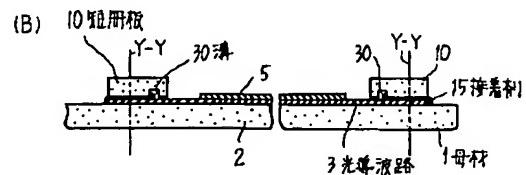
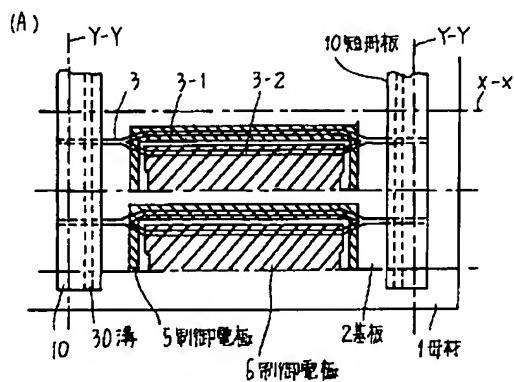
(54)【発明の名称】 光導波路デバイスの製造方法

(57) 【要約】

**【目的】** 光変調器、光スイッチ等の光導波路デバイスの製造方法に関し、短冊板の側面に接着剤はみ出し部が発生しにくい、及び再現性が良く光結合損失が小さいことを目的とする。

【構成】 母材1をY—Yライン及びX—Xラインでマトリックス状に区画し、左右の端部がY—Yラインに直交するよう光導波路3をそれぞれの区画内に形成し、母材1と同材料よりなり、下面に長手方向に走行する溝30を有する短冊板10を設け、短冊板10の下面で溝30の片方の面部分に接着剤15を塗布し、塗布した面がY—Yライン上に位置し、溝30がY—Yラインの内側で平行するよう、短冊板10を該母材1に貼着した後に、短冊板10を含めて母材1をそれぞれのY—Yラインで切断し、さらにX—Xラインで切断して、個々の基板2に分離する構成とする。

### 本発明の実施例の図



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気光学結晶よりなる基板の表面側に形成した光導波路と、該光導波路の上部に所望に形成した制御電極と、からなる光導波路デバイスであって、母材(1)をY-Yライン及びX-Xラインでマトリックス状に区画し、左右の端部が該Y-Yラインに直交するよう、光導波路(3)をそれぞれの区画内に形成し、該母材(1)と同材料よりなり、下面に長手方向に走行する溝(30)を有する短冊板(10)を設け、該短冊板(10)の下面で該溝(30)の片方の面部分に接着剤(15)を塗布し、塗布した面が該Y-Yライン上に位置し、該溝(30)が該Y-Yラインの内側で平行するよう、該短冊板(10)を該母材(1)に貼着した後に、該短冊板(10)を含めて該母材(1)をそれぞれの該Y-Yライン及び該X-Xラインで切断して、個々の基板(2)に分離することを特徴とする光導波路デバイスの製造方法。

【請求項2】 電気光学結晶よりなる基板の表面側に形成した光導波路と、該光導波路の上部に所望に形成した制御電極と、からなる光導波路デバイスであって、母材(1)をY-Yライン及びX-Xラインでマトリックス状に区画し、左右の端部が該Y-Yラインに直交するよう、光導波路(3)をそれぞれの区画内に形成し、それぞれの該Y-Yラインの内側に、該Y-Yラインに平行する帯状の金属膜(20)を、制御電極を形成する際に同時に形成し、該母材(1)と同材料よりなり、下面に長手方向に走行する溝(30)を有する短冊板(10)を設け、該短冊板(10)を該金属膜(20)の側端面をガイドにして、該Y-Yライン上に貼着し、その後、該短冊板(10)を含めて該母材(1)をそれぞれの該Y-Yライン及び該X-Xラインで切断して、個々の基板(2)に分離することを特徴とする光導波路デバイスの製造方法。

【請求項3】 電気光学結晶よりなる基板の表面側に形成した光導波路と、該光導波路の上部に所望に形成した制御電極と、からなる光導波路デバイスであって、母材(1)をY-Yライン及びX-Xラインでマトリックス状に区画し、左右の端部が該Y-Yラインに直交するよう、光導波路(3)をそれぞれの区画内に形成し、それぞれの該Y-Yラインの内側に、該Y-Yラインに平行する帯状の金属膜(20)を、制御電極を形成する際に同時に形成し、該母材(1)と同材料よりなり、下面に長手方向に走行するアングル形溝(35)を有する短冊板(50)を設け、該アングル形溝(35)を外れた該短冊板(50)の下面に接着剤(15)を塗布し、該金属膜(20)の側端面に該アングル形溝(35)の段差面(36)が当接するよう、該短冊板(50)を該母材(1)に貼着した後に、該短冊板(50)を含めて該母材(1)をそれぞれの該Y-Y

2

ライン及び該X-Xラインで切断して、個々の基板(2)に分離することを特徴とする光導波路デバイスの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光変調器、光スイッチ等の光導波路デバイスの製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図4は従来例の図で、(A)は分離切断前の平面図、(B)は切断後の断面図である。

【0003】なお、図に示した光導波路デバイスは、マッハツエンダ型変調器である。図4において、1は、電気光学結晶よりなる母材である。なお、母材1は一般には厚さ1mm程度の円板形であるが、図示の都合上角形で示している。

【0004】従来の光導波路デバイスの製造方法は、下記の如くである。母材1を直交するX-Xライン、Y-Yラインによってマトリックス状に区画し、それぞれの区画の表面にチタンを所望に拡散して、X-Xラインに平行する光導波路3を設ける。

【0005】なお、この光導波路3の中央部分は、近接して（間隔は約 $10\mu m$ ）平行な一对の平行光導波路3-1、3-2に分離してある。次に母材1の表面にSiO<sub>2</sub>膜等のバッファ層を形成した後に、一方の平行光導波路3-1の直上に形成される直線部と、直線部の両端部をそれぞれ直角に屈曲してX-Xラインに達する長さの一対の脚部と、からなるU形の制御電極5（信号電極）を設けるとともに、制御電極5の内側に、他方の平行光導波路3-2の直上からX-Xラインに達する幅の角形の制御電極6（アース電極）を設ける。

【0006】なお、これらの制御電極5、6は、母材1の表面に金を蒸着して下地金属膜を形成し、フォトリソグラフィ手段によりパターニングした後に、下地金属膜の表面に金等の良導電性金属をめっきして、 $10\mu m \sim 20\mu m$ 厚としたものである。

【0007】なお、母材1の材料は電気光学効果の大きいニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)等を使用するものであるが、電気光学効果に方向性がある。したがって、平行光導波路3-1、3-2は電気光学効果が大きい方向を選択して形成している。

【0008】次に基板2と同材料よりなる、幅2mm、厚さ0.5mm程度の短冊板10を設け、短冊板10の下面に接着剤15を塗布して、短冊板10をY-Yライン上に貼着する。その後、精密ダイシングソーで短冊板10を含めて母材1をY-Yラインに沿って切断し端面を鏡面状に仕上げ、さらにX-Xラインに沿って切断して、幅が1mm～2mm、長さ60mm前後の基板2に分離する。

【0009】そして、それぞれの制御電極5、6の所望の個所に金線等のリード端子を熱圧着してボンディングし、光導波路デバイスとしている。光導波路デバイス

3

(光変調器)は上述のように構成されているので、光導波路3の一方の端部から光信号を伝送させると、制御電極5(信号電極)と制御電極6(アース電極)間に電圧を印加しない状態で、光導波路3の他方の端部の出力がオンとなる。

【0010】また、制御電極5と制御電極6間に所定の電圧を印加すると、平行光導波路の電気光学効果で屈折率が変化し、平行光導波路3-1, 3-2を伝搬する光信号の位相が波長/2だけずれる。よって光導波路3の出力がオフとなる。即ち光変調器として機能する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述のように短冊板の下面に接着剤を塗布して、短冊板を母材に貼着し、その後精密ダイシングソーで切断されてなる光導波路デバイスは、図5に図示したように、塗布した状態で接着剤15の膜厚は充分に厚いが、短冊板10を母材1に押しつけて貼着後の短冊板10の下面と基板2の表面間の接着剤15の膜厚は約0.1μmと薄い。

【0012】したがって、接着剤15が短冊板10の下面から側面側に滲み出で、接着剤はみ出し部15cとして短冊板10の側面に付着している。このような接着剤はみ出し部15cは、光導波路デバイスを光学機器のパッケージに組み込んだ後に剥離して、光学機器のレンズと他の光部品との光軸間等に飛散して、光軸系の障害を発生せたり、或いは伝送損失増大を惹起させるという問題点があった。

【0013】一方従来は、光導波路に直交するよう目視で短冊板を貼着していた。したがって、この短冊板が光導波路に斜めになったり、或いは接着剤の乾燥硬化中に短冊板がずれたりする結果、精密ダイシングソーによる鏡面化形成の際に光導波路端部にチッピングが発生する恐れがあった。このことに起因して光導波路デバイスと他の光デバイスとの光結合損失が増加するという問題点があった。

【0014】本発明はこのような点に鑑みて創作されたもので、短冊板の側面に接着剤はみ出し部が発生しにくい光導波路デバイスを提供することにある。また他の目的は、光導波路デバイスの端面の鏡面形成の際の不安定要因を抑え、再現性が良く光結合損失が小さい光導波路デバイスの製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために本発明は、図1に図示したように、母材1をY-Yライン及びX-Xラインでマトリックス状に区画し、左右の端部がY-Yラインに直交するよう光導波路3をそれぞれの区画内に形成する。

【0016】一方、母材1と同材料よりなり下面に長手方向に走行する溝30を有する短冊板10を設ける。短冊板10の下面で溝30の片方の面部分に接着剤15を塗布し、塗布した面がY-Yライン上に位置し、溝30がY-Yライ

4

ンの内側で平行するよう短冊板10を母材1に貼着する。

【0017】その後母材1を短冊板10を含めてそれぞれのY-Yラインで切断し、さらにX-Xラインで切断して、個々の基板2に分離するものとする。或いは図2に例示したように、それぞれのY-Yラインの内側に、Y-Yラインに平行する帯状の金属膜20を、制御電極を形成する際に同時に形成する。

【0018】次に前述の短冊板10を金属膜20の側端面をガイドにしてY-Yライン上に貼着する。その後、短冊

10 板10を含めて母材1をそれぞれのY-Yラインで切断し、さらにX-Xラインで切断して、個々の基板2に分離するものとする。

【0019】或いはまた図3に例示したように、それぞれのY-Yラインの内側に、Y-Yラインに平行する帯状の金属膜20を、制御電極を形成する際に同時に形成する。一方、母材1と同材料よりなり、下面に長手方向に走行するアングル形溝35を有する短冊板50を設ける。

【0020】そして、アングル形溝35を外れた短冊板50の下面に接着剤15を塗布し、金属膜20の側端面にアングル形溝35の段差面36が当接するよう、短冊板50を母材1に貼着する。

【0021】そして、短冊板50を含めて母材1をそれぞれのY-Yラインで切断し、さらにX-Xラインで切断して、個々の基板2に分離するものとする。

【0022】

【作用】請求項1の発明は、母材に貼着する短冊板の下面に溝を設けてある。したがって、短冊板を母材に押しつけ貼着すると、短冊板の下面から流出した接着剤はみ出し部は、溝内に留まり基板の表面に露出することがない。

【0023】したがって、接着剤はみ出し部が剥離し、光学機器のパッケージ内に飛散する恐れがない。よって、光軸系の障害が発生したり、或いは伝送損失が増大することがない。

【0024】一方、請求項2, 3の発明によれば、上述の他に、制御電極の形成時に同時に、金属膜をフォトリソグラフィ手段によりパターニング形成している。したがってこの金属膜は、Y-Yラインに高精度に平行するのみならず、その形成位置及び形状が高精度である。

40 【0025】よって、この金属膜の側端面をガイドにすることで、短冊板を所望のY-Yライン上に位置ずれなく貼着することができる。即ち、光導波路の端面形成時の短冊板により起こるチッピング発生要因が抑制でき、再現性良く光結合損失が小さい光導波路デバイスが作製できる。

【0026】

【実施例】以下図を参照しながら、本発明を具体的に説明する。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

50 【0027】図1は本発明の実施例の図で、(A)は分離

切断前の平面図、(B)は断面図、図2は本発明の他の実施例の断面図、図3は本発明のさらに他の発明の実施例の断面図である。

【0028】図1において、ニオブ酸リチウム(LiNbO<sub>3</sub>)等の電気光学結晶よりなる母材1を、互いに直交する複数のX-Xライン、Y-Yラインによってマトリックス状に区画し、それぞれの区画表面にチタンを所望に拡散して、X-Xラインに平行する光導波路3を設ける。

【0029】この光導波路3の中央部分は、近接して平行配置した一対の平行光導波路3-1,3-2に分離して、光変調器の導波路としている。なお、2本の光導波路をX-Xラインに平行に設け、それらの光導波路の中央部分を屈曲して近接した平行光導波路3-1,3-2としている。

【0030】母材1の表面にSiO<sub>2</sub>膜等のバッファ層を形成した後に、金をSiO<sub>2</sub>膜の表面に蒸着し、フォトリソグラフィ手段によりパターニングに、それぞれのパターンの表面に金めっきすることで、10μm～20μm厚の制御電極5,6を設けている。

【0031】詳述すると、一方の平行光導波路3-1の直上に形成される直線部と、直線部の両端部をそれぞれ直角に屈曲してX-Xラインに達する長さの一対の脚部と、からなるU形の制御電極5(信号電極)を設ける。

【0032】また制御電極5の内側に、他方の平行光導波路3-2の直上からX-Xラインに達する幅の角形の制御電極6(アース電極)を設ける。一方、母材1と同材料よりなる短冊板10(幅が約2mm、厚さは約0.5mm)を設け、その下面の一方の長手側縁寄りの位置に、長手方向に走行する断面角形の溝30を設けている。

【0033】この溝30の深さは約100μm、幅は約500μmである。そして、短冊板10の下面で溝30の片方の幅が帶状の部分に接着剤15を塗布し、塗布した面がY-Yライン上に位置し、溝30がY-Yラインの内側で平行するよう短冊板10を母材1に貼着する。

【0034】その後、短冊板10の上から、それぞれのY-Yラインに沿って精密ダイシングソーによって切断(切断されるは幅は約0.2mm)することで、光導波路端面部を鏡面状に形成する。

【0035】次に、それぞれのX-Xラインに沿って切断(切断されるは幅は約0.1mm)して、個々の基板2に分離する。そして、制御電極5(信号電極)及び制御電極6(アース電極)のそれぞれの所望の個所に金線等のリード端子を熱圧着しボンディングすることで、光導波路デバイスが製造される。

【0036】上述の製造過程において、短冊板10の下面の所定の部分に塗布した接着剤15は、短冊板10の下面から溝30内に流出し溝30内で接着剤はみ出し部として付着凝固する。

【0037】したがって、基板2の表面に露出することがないので、剥離して飛散する恐れがない。図2において、20は、制御電極5,6の形成従来に同時に、それぞ

れのY-Yラインの内側に約1.5mm離して平行に帶状に設けた金属膜(膜厚は20μm前後)である。

【0038】短冊板10は、図1に示したものと同形状のものであって、その下面に溝30を設け、短冊板10の下面で溝30の片方の幅が帶状の部分に接着剤15を塗布し、溝30に近い方の長手方向の側面を金属膜20の側端面に当接し、接着剤15を塗布した面がY-Yライン上に位置するように、短冊板10を母材1に貼着する。

【0039】その後、短冊板10の上から、それぞれのY-Yラインに沿って精密ダイシングソーによって切断して、光導波路端面部を鏡面状にする。次に、それぞれのX-Xラインに沿って切断して、個々の基板2に分離する。

【0040】上述のように金属膜20は制御電極の形成時に同時に、フォトリソグラフィ手段によりパターニング形成したものであるから、Y-Yラインに高精度に平行するのみならず、その形成位置及び形状が高精度である。

【0041】したがって、この金属膜20の側端面をガイドにすることで、短冊板10を所望のY-Yライン上に位置ずれなく貼着することができる。即ち、光導波路の端面形成時の短冊板ずれにより起こるチッピング発生要因が抑制でき、再現性良く光結合損失の小さい光導波路デバイスを、容易に作成し得る。

【0042】図3に示す50は、下面の長手方向の一方の側面部分に、長手方向に走行するアングル形溝35を設けた短冊板である。一方、金属膜20は、それぞれのY-Yラインの内側に約1.0mm離して平行に帶状に設けている。

【0043】そして、アングル形溝35を外れた短冊板50の下面に接着剤15を塗布し、金属膜20の側端面にアングル形溝35の段差面36が当接するよう、短冊板50を母材1に貼着し、短冊板50の上から、それぞれのY-Yラインに沿って精密ダイシングソーによって切断し、さらに、X-Xラインに沿って切断して個々の基板2に分離する。

#### 【0044】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、母材に貼着する短冊板の下面に溝或いはアングル形溝を設け、短冊板を母材に押しつけ貼着する際に、短冊板の下面から流出する接着剤を、この溝或いはアングル形溝内に留めて付着させるものである。

【0045】したがって、接着剤はみ出し部が剥離し、光学機器のパッケージ内に飛散することがなくて、光軸系の障害が発生したり、或いは伝送損失が増大することがないという、優れた効果を有する。

【0046】また、請求項2,3の発明によれば、短冊板を所望のY-Yライン上に位置ずれなく貼着することができるので、光導波路の端面形成時の短冊板ずれにより起こるチッピング発生要因が抑制でき、再現性良く光

7

結合損失の小さい光導波路デバイスが作製できるという効果を有する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例の図で

(A) は分離切断前の平面図

(B) は断面図

【図2】 本発明の他の実施例の断面図

【図3】 本発明のさらに他の発明の実施例の断面図

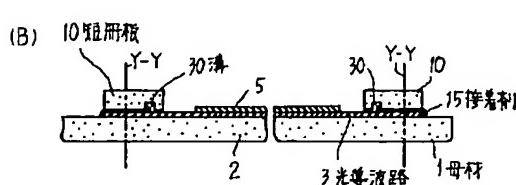
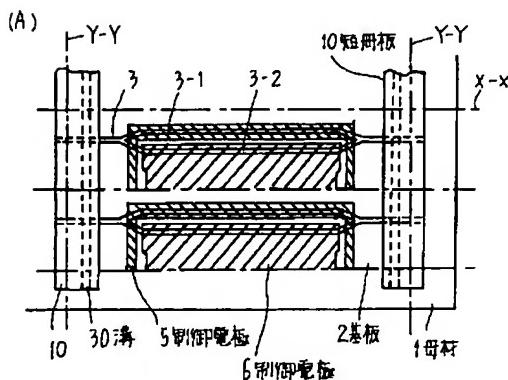
【図4】 従来例の図で

(A) は分離切断前の平面図

(B) は切断後の断面図

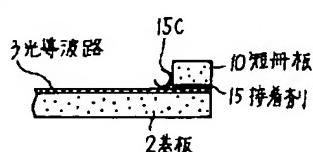
【図1】

本発明の実施例の図



【図5】

従来例の要所詳細図



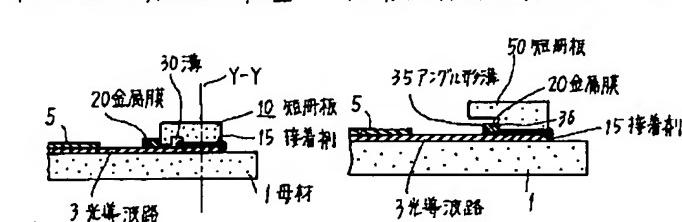
【図5】 従来例の要所詳細図

## 【符号の説明】

1 母材	2 基板
3 光導波路、導波路	3-1, 3-2 平行光
5, 6 制御電極	10, 50 短冊板
15 接着剤	15c 接着剤はみ出
20 金属膜	30 溝
10 アングル形溝	

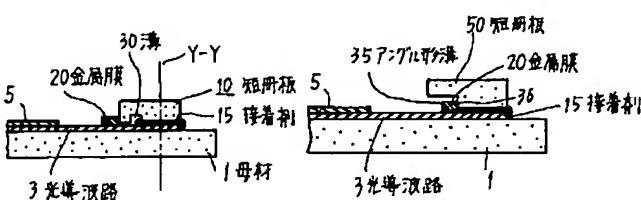
【図2】

本発明の他の実施例の断面図



【図3】

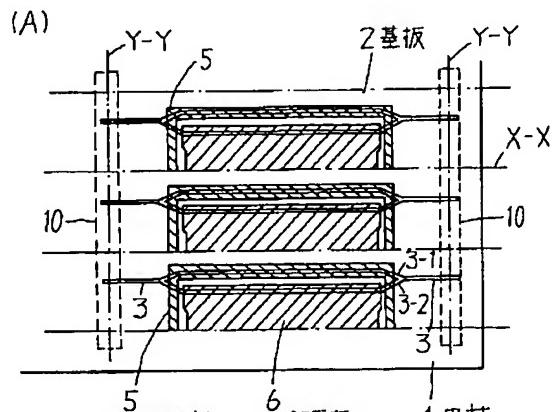
本発明のさらに他の実施例の断面図



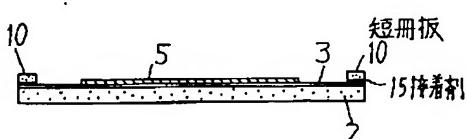
【図4】

従来例の図

## 3: 光導波路



(B)



PAT-NO: JP406110022A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06110022 A

TITLE: MANUFACTURE OF OPTICAL WAVEGUIDE DEVICE

PUBN-DATE: April 22, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMANE, TAKASHI

INT-CL (IPC): G02F001/035, G02B006/12

US-CL-CURRENT: 385/129

ABSTRACT:

PURPOSE: To hardly form an adhesive excess part on the flanks of strip plates and make reproducibility good and optical coupling loss small as to the manufacture of the optical waveguide device for an optical modulator, an optical switch, etc.

CONSTITUTION: A base material 1 is sectioned in matrix with Y-Y lines and X-X lines and optical waveguides 3 are formed in the respective sections so that right and left end parts cross the Y-Y lines at right angles; and the strip plates 10 which are formed of the same material with the base material 1 and have grooves 30 lengthwise in the reverse surfaces are provided and the stripe plates 10 are applied with adhesives 15 at one-side surface parts of the grooves 30 on the reverse surfaces and stuck on the base material 1 so that the coated surfaces are positioned on the Y-Y lines and the grooves 30 are parallel inside the Y-Y lines. Then the base material 1 is cut along the Y-Y lines including the strip plates and cut along the X-X lines, so that they are separated into individual substrates 2.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of optical waveguide devices, such as an optical modulator and an optical switch.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Drawing 4 is drawing of the conventional example and is (A). The top view before separation cutting, and (B) It is a sectional view after cutting.

[0003] In addition, the optical waveguide device shown in drawing is a Mach TSUENDA mold modulator. In drawing 4, 1 is a base material which consists of an electro-optics crystal. In addition, although a base material 1 is generally a disk type with a thickness of about 1mm, the square shape shows it convenience [ of a graphic display ] up.

[0004] The manufacture approach of the conventional optical waveguide device is as following. A base material 1 is divided in the shape of a matrix by the X-X line and Y-Y line which intersect perpendicularly, titanium is diffused in a request on the front face of each partition, and the optical waveguide 3 which is parallel to a X-X line is formed.

[0005] In addition, the amount of [ of this optical waveguide 3 ] center section approaches (spacing is about 10 micrometers). The parallel parallel optical waveguide 3-1 of a couple, and 3-2 It has dissociated. Next, after forming buffer layers, such as SiO<sub>2</sub> film, in the front face of a base material 1, it is one parallel optical waveguide 3-1. The bay formed right above, the leg of the couple of the die length which is crooked at a right angle in the both ends of a bay, respectively, and arrives at a X-X line -- since, while forming the control electrode 5 (signal electrode) of becoming U form To the inside of a control electrode 5, it is the parallel optical waveguide 3-2 of another side. The control electrode 6 (ground electrode) of the square shape of the width of face which arrives at a X-X line from right above is formed.

[0006] after [ in addition, ] these control electrodes' 5 and 6 vapor-depositing gold on the front face of a base material 1, forming a substrate metal membrane in it and carrying out patterning with a photolithography means -- the front face of a substrate metal membrane -- right conductivity metals, such as gold, -- galvanizing -- 10 micrometers - 20 micrometers It considers as thickness.

[0007] In addition, although the ingredient of a base material 1 uses the large lithium niobate (LiNbO<sub>3</sub>) of the electro-optical effect etc., directivity is in the electro-optical effect. Therefore, the parallel optical waveguide 3-1 and 3-2 The electro-optical effect chooses and forms the large direction.

[0008] Next, width of face of 2mm which consists of a substrate 2 and this ingredient, 0.5mm in thickness The strip-of-paper plate 10 of extent is formed, adhesives 15 are applied to the underside of the strip-of-paper plate 10, and the strip-of-paper plate 10 is stuck on a Y-Y line. Then, a precision dicing saw cuts the base materials 1 including the strip-of-paper plate 10 along a Y-Y line, finishing is met in the shape of a mirror plane, a X-X line is met at a pan, an end face is cut, and width of face separates into the substrate 2 before and behind 1mm - 2mm and die length of 60mm.

[0009] And thermocompression bonding of the lead terminals, such as a gold streak, is carried out to

each control electrode 5 and the part of a request of six, they carry out bonding to them, and it is considering as the optical waveguide device. Since the optical waveguide device (optical modulator) is constituted as mentioned above, if a lightwave signal is made to transmit from one edge of optical waveguide 3, it will be in the condition of not impressing an electrical potential difference between a control electrode 5 (signal electrode) and a control electrode 6 (ground electrode), and the output of the other-end section of optical waveguide 3 will serve as ON.

[0010] Moreover, when a predetermined electrical potential difference is impressed between a control electrode 5 and a control electrode 6, a refractive index changes by the electro-optical effect of parallel optical waveguide, and it is the parallel optical waveguide 3-1 and 3-2. Only in wavelength/2, the phase of the lightwave signal to spread shifts. Therefore, the output of optical waveguide 3 becomes off. That is, it functions as an optical modulator.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the condition of having applied as adhesives are applied to the underside of a strip-of-paper plate as mentioned above, a strip-of-paper plate is stuck on a base material and the optical waveguide device which it comes to cut with a precision dicing saw after that was illustrated to drawing 5, although the thickness of adhesives 15 is fully thick, the strip-of-paper plate 10 is pushed against a base material 1, and the thickness of the adhesives 15 between the underside of the strip-of-paper plate 10 after attachment and the front face of a substrate 2 is abbreviation. 0.1 micrometers It is thin.

[0012] Therefore, adhesives 15 ooze from the underside of the strip-of-paper plate 10 to a side-face side, and it is adhesives flash section 15c. It carried out and has adhered to the side face of the strip-of-paper plate 10. Such adhesives flash section 15c It exfoliated, after building an optical waveguide device into the package of an optical instrument, and it dispersed between the opticals axis of the lens of an optical instrument, and other optical components etc., and there was a trouble of generating the failure of an optical-axis system or making transmission loss buildup cause.

[0013] On the other hand, the strip-of-paper plate was visually stuck so that it might intersect perpendicularly with optical waveguide conventionally. Therefore, as a result of this strip-of-paper plate's becoming slanting at optical waveguide or a strip-of-paper plate's shifting during desiccation hardening of adhesives, a possibility that a chipping might occur was in the optical waveguide edge on the occasion of the mirror plane-sized formation by the precision dicing saw. There was a trouble that originated in this and optical coupling loss with an optical waveguide device and other optical devices increased.

[0014] It is in this invention offering the optical waveguide device which it was created in view of such a point, and the adhesives flash section cannot generate easily on the side face of a strip-of-paper plate. Moreover, other objects suppress the destabilizing factor in the case of the niveau formation of the end face of an optical waveguide device, and are to offer the manufacture approach of an optical waveguide device with small optical coupling loss with sufficient repeatability.

[0015]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention divides a base material 1 in the shape of a matrix with a Y-Y line and a X-X line, and as illustrated to drawing 1, it forms optical waveguide 3 in each partition so that a Y-Y line and an edge on either side may cross at right angles.

[0016] The strip-of-paper plate 10 which has the slot 30 consists of a base material 1 and this ingredient, and it runs on the underside on the other hand at a longitudinal direction is formed. The field which applied adhesives 15 and was applied to a part for the surface part of one of the two of a slot 30 on the underside of the strip-of-paper plate 10 is located on a Y-Y line, and the strip-of-paper plate 10 is stuck on a base material 1 so that a slot 30 may be parallel by the inside of a Y-Y line.

[0017] A base material 1 shall be cut with each Y-Y line including the strip-of-paper plate 10 after that, and it shall cut with a X-X line further, and shall separate into each substrate 2. Or as illustrated to drawing 2, in case a control electrode is formed for the band-like metal membrane 20 which is parallel with a Y-Y line inside each Y-Y line, it forms simultaneously.

[0018] Next, the side edge side of a metal membrane 20 is made a guide, and the above-mentioned strip-of-paper plate 10 is stuck on a Y-Y line. Then, the base materials 1 including the strip-of-paper plate 10 shall be cut with each Y-Y line, and it shall cut with a X-X line further, and shall separate into each substrate 2.

[0019] Or as illustrated to drawing 3 again, in case a control electrode is formed for the band-like metal membrane 20 which is parallel with a Y-Y line inside each Y-Y line, it forms simultaneously. On the other hand, it consists of a base material 1 and this ingredient, and the strip-of-paper plate 50 which has the angle type slot 35 it runs to a longitudinal direction is formed in an underside.

[0020] And adhesives 15 are applied to the underside of the strip-of-paper plate 50 which separated from the angle type slot 35, and the strip-of-paper plate 50 is stuck on a base material 1 so that the level difference side 36 of the angle type slot 35 may contact the side edge side of a metal membrane 20.

[0021] And the base materials 1 including the strip-of-paper plate 50 shall be cut with each Y-Y line, and it shall cut with a X-X line further, and shall separate into each substrate 2.

[0022]

[Function] Invention of claim 1 has established the slot in the underside of the strip-of-paper plate stuck on a base material. Therefore, if a strip-of-paper plate is pushed against a base material and stuck, the adhesives flash section which flowed out of the underside of a strip-of-paper plate will stop at Mizouchi, and will not be exposed on the surface of a substrate.

[0023] Therefore, the adhesives flash section exfoliates and there is no possibility of dispersing in the package of an optical instrument. Therefore, the failure of an optical-axis system does not occur or transmission loss does not increase.

[0024] On the other hand, according to invention of claims 2 and 3, patterning formation of the metal membrane is simultaneously carried out with the photolithography means at the time of formation of a control electrode other than a \*\*\*\*. Therefore, this metal membrane has being not only parallel to high degree of accuracy with a Y-Y line but that formation location, and a highly precise configuration.

[0025] Therefore, a strip-of-paper plate can be stuck without a location gap on a desired Y-Y line by making a guide the side edge side of this metal membrane. That is, the chipping generating factor which happens by the strip-of-paper gap at the time of end-face formation of optical waveguide can be controlled, and an optical waveguide device with small optical coupling loss with sufficient repeatability can be produced.

[0026]

[Example] This invention is explained concretely, referring to drawing below. In addition, the same sign shows the same object through a complete diagram.

[0027] Drawing 1 is drawing of the example of this invention, and is (A). The top view before separation cutting, and (B) A sectional view, the sectional view of the example of everything [drawing 2] but this invention, and drawing 3 are the sectional views of the example of invention of further others of this invention.

[0028] In drawing 1, the base material 1 which consists of electro-optics crystals, such as lithium niobate (LiNbO<sub>3</sub>), is divided in the shape of a matrix by two or more X-X lines and the Y-Y line which intersect perpendicularly mutually, titanium is diffused in a request on each partition front face, and the optical waveguide 3 which is parallel to a X-X line is formed.

[0029] A part for the center section of this optical waveguide 3 is the parallel optical waveguide 3-1 of the couple which approached and carried out parallel arrangement, and 3-2. It dissociates and is considering as the waveguide of an optical modulator. In addition, the parallel optical waveguide 3-1 and 3-2 which prepared two optical waveguides in the X-X line at parallel, and crooked and approached a part for the center section of those optical waveguides It is carrying out.

[0030] vapor-depositing gold on the front face of SiO<sub>2</sub> film, and plating patterning with gold on the front face of each pattern with a photolithography means, after forming buffer layers, such as SiO<sub>2</sub> film, in the front face of a base material 1 -- 10 micrometers - 20 micrometers The control electrodes 5 and 6 of thickness are formed.

[0031] if it explains in full detail -- one parallel optical waveguide 3-1 the bay formed right above and